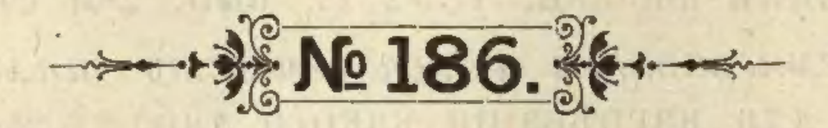
XVI Сем. 5-го марта 1894 г. № 6.

# ВѢСТНИКЪ ОПЫТНОЙ ФИЗИКИ
## И
# ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ.






# ВВЕДЕНІЕ
## ВЪ
# МЕТОДИКУ ФИЗИКИ.

(*Продолженіе**)

§ 16. *Дидактика физики.* Изложивъ догматическую часть методики, т. е. выяснивъ логическія основанія для выбора матеріала физики, я перехожу къ дидактической части. Вопросы, подлежащіе разрѣшенію послѣдней, состоятъ въ слѣдующемъ.

1. Сравнительная оцѣнка *методъ* или способовъ изложенія съ точки зрѣнія ихъ содѣйствія къ наиболѣе легкому и прочному усвоенію предмета учащимися.

2. Выработка *плана* преподаванія, т. е. распредѣленіе матеріала науки на отдѣльныя группы и указаніе послѣдовательности этихъ группъ въ общемъ ходѣ обученія.

§ 17. *Методы преподаванія физики* можно подвести подъ слѣдующіе четыре вида: догматическій, катихитическій, эвристическій и историческій.

*Догматическая* метода общепринята для составленія учебниковъ физики и господствуетъ въ классномъ преподаваніи. Состоитъ она въ

*) См. „Вѣстникъ Оп. Физики" №№ 172, 175 и 181.

слѣдующемъ. Въ началѣ главы или урока ставятъ одно или нѣсколько положенiй или опредѣленiй, подлежащихъ доказательству или выясненiю, и затѣмъ весь урокъ состоитъ въ детальномъ развитiи, уясненiи или опытномъ доказательствѣ этихъ положенiй.

Беру наудачу два примѣра.

*Кошельковъ*. Курсъ физики 1892. Ч. I. стр. 150.

„*Понятiе о диффузiи газовъ*. Всякiе два газа, приведенные въ сообщенiе другъ съ другомъ, смѣшиваются между собою даже тогда, когда болѣе легкiй изъ нихъ находится сверху. Въ самомъ дѣлѣ, наполнимъ цилиндръ водородомъ....“ и т. д.

*Фроловъ*. Учебникъ физики. 1892 г., вып. 2-й стр. 146.

„*Измѣненiе температуры и теплоемкость тѣлъ*. Количество теплоты, необходимое для нагрѣванiя какого либо тѣла на $1^0$, наз. теплоемкостью этого тѣла. Теплоемкость различныхъ тѣлъ зависитъ не только отъ массы, но и отъ свойствъ этихъ тѣлъ. Чтобы убѣдиться въ послѣднемъ наглядно, берутъ три шарика одинакой массы......“ и т. д.

Преимущество догматической методы въ томъ, что она принадлежитъ къ числу наиболѣе легкихъ—для преподавателя. При навыкѣ къ плавной рѣчи и округленнымъ фразамъ, она даетъ возможность изложить содержанiе урока въ сравнительно-короткое время, въ видѣ изящной и сжатой лекцiи, иллюстрацiями которой служатъ опыты, если таковые имѣются. Въ противномъ случаѣ, лекцiя иллюстрируется чертежами на класной доскѣ. Такой способъ приподаванiя физики не представляетъ вреда въ старшихъ классахъ среднеучебныхъ заведенiй, въ университетскихъ лекцiяхъ и вообще во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, гдѣ имѣются въ виду слушатели достаточно подготовленные къ пониманiю абстрактныхъ представленiй, знакомые съ конкретной стороной излагаемыхъ вопросовъ. Но въ началѣ элементарнаго обученiя, а въ особенности въ примѣненiи къ дѣтскому возрасту, эта метода представляетъ одно изъ крупнѣйшихъ злоупотребленiй въ педагогiи. Главный вредъ ея состоитъ въ томъ, что ученическiе отвѣты принаравливаются къ тому же догматическому стилю. Для достиженiя послѣдняго результата лучшiй способъ—заучиванье наизустъ страницъ учебника. Ученикъ не только не знаетъ конкретной сущности описываемыхъ имъ явленiй, но—что̀ еще хуже—думаетъ, что онъ ихъ знаетъ, и что въ этомъ направленiи ему больше учиться нечему. Отсюда полный индифферентизмъ къ конкретному изученiю природы и, такъ называемое, верхоглядство—недостатокъ весьма прискорбный и распространенный среди современной молодежи. Не рѣдкость слышать при урокахъ по физикѣ превосходные, по видимому, отвѣты, напр., по гальванизму отъ такихъ учениковъ, которые думаютъ, что цинкъ желтоватаго цвѣта, а сѣрная кислота—краснаго.

Относительно *катихитической* методы въ „Методикѣ Ариѳметики“ Евтушевскаго (1883 г., стр. 82) сказано слѣдующее.

„За лучшiй способъ преподаванiя всѣхъ учебныхъ предметовъ элементарнаго курса (въ синтетическомъ направленiи)—слѣдуетъ считать катихитическiй, посредствомъ котораго ученикъ самъ, мало по малу, по мѣрѣ своего развитiя и своихъ знанiй, при помощи учителя подходитъ къ открытiю и усвоенiю истины. Все дѣло состоитъ въ томъ, что учи-

тель, пользуясь всѣми предварительными свѣдѣніями учениковъ и зная степень развитія ихъ соображанія, не сообщаетъ самъ новыхъ истинъ, служащихъ основаніемъ умозаключеній, а идетъ путемъ обратнымъ—рядомъ опытовъ подводитъ учениковъ къ раскрытію и усвоенію новой для нихъ истины и затѣмъ уже пользуется ею для дальнѣйшихъ умозаключеній.... Такой процессъ выработки свѣдѣній, удерживая въ постоянномъ напряженіи умственныя способности ученика, не только развиваетъ любознательность, но и даетъ ей обильную пищу. Ученикъ не чувствуетъ себя подавленнымъ сообщаемыми ему догматическими умозаключеніями учителя или учебника, но самъ сознаетъ необходимость собственнаго личнаго участія для выработки понятія и умозаключенія. Полная примѣнимость такого способа преподаванія возможна только въ математикѣ„.

Послѣдняя мысль, справедливость которой нельзя не признать хотя отчасти, въ значительной мѣрѣ ограничиваетъ приложеніе къ физикѣ той методы, которая даетъ блестящіе результаты въ математикѣ. Разсчитанная на участіе логики, она приложима преимущественно къ анализу логическихъ понятій и зависимостей, укладывающихся въ рамки для нихъ намѣченныя. Но въ природѣ не много такихъ зависимостей, которыя можно бы предугадать, идя исключительно путемъ логическихъ посылокъ. Напр., я держу надъ магнитомъ проводникъ и спрашиваю ученика: что должно произойти съ магнитомъ, когда пропущу токъ по проволокѣ? Если ученикъ никогда не видѣлъ опыта Эрстеда-Романьози, то очевидно онъ ничего разумнаго отвѣтить не можетъ. А если и отвѣтитъ удачно, то это будетъ случайностью, потому что у него нѣтъ логическаго основанія ожидать отклоненія магнитной стрѣлки подъ вліяніемъ тока. Его предварительныя свѣдѣнія относятся къ звуку, теплотѣ, свѣту и въ данномъ вопросѣ ничего не могутъ подсказать.

Но если катихитическая метода не приложима къ опытнымъ наукамъ въ томъ видѣ, какъ она описана выше, то ей можно сообщить такое видоизмѣненіе, которое сдѣлаетъ ее примѣнимою и къ послѣдней цѣли. Для этого не слѣдуетъ полагаться на тѣ предварительныя свѣдѣнія которыя ученикъ можетъ имѣть или не имѣть, а нужно обставлятькаждый урокъ (я говорю объ элементарной физикѣ) такими объектами наблюденія, которые, по своему соотношенію, оставляли бы для отвѣта одинъ логическій выходъ.

Въ такомъ видѣ метода получаетъ названіе *эвристической*. И здѣсь, какъ въ катихитической методѣ, урокъ принимаетъ форму оживленнаго діалога между учителемъ и классомъ. Но здѣсь вопросы раздѣляются на двѣ категоріи. Въ первой—учитель обращается къ *памяти* учениковъ и предлагаетъ имъ воспроизвести словами или описать то, что они только-что видѣли; во второй—къ ихъ соображенію, т. е. къ способности изъ наблюденныхъ фактовъ вывести свои заключенія. Само собой разумѣется, что ни по первому роду вопросовъ, ни по второму ученики сначала не будутъ давать удовлетворительныхъ или правильныхъ отвѣтовъ. Но въ томъ-то и состоитъ задача учителя въ классѣ, чтобы пріучать учениковъ ко вниманію, исправлять въ молодыхъ людяхъ естественную наклонность къ невѣрной передачѣ фактовъ или неправильному выраженію умозаключеній. Нужно только слѣдить, чтобы отвѣты были искренни. А если они окажутся иногда нелѣпы, то не слѣдуетъ отчаяваться, выходить изъ себя, бросать на ученика взгляды негодованія, подавлять

его упорнымъ выжиданіемъ отвѣта и вообще прибѣгать къ другимъ пріемамъ внушенія, къ сожалѣнію, весьма распространеннымъ среди воспитателей. Нужно принять за несомнѣнный фактъ, что каждый юноша живо интересуется природой. болѣе, чѣмъ какимъ бы-то ни было другимъ предметомъ, и что на урокѣ о природѣ *преднамѣреннаго* невниманія въ немъ быть не можетъ. Неудачность ученическихъ отвѣтовъ нерѣдко происходитъ отъ неправильности или неумѣстности вопроса. Такъ, напр. одинъ преподаватель, желая провѣрить, понялъ ли ученикъ значеніе слова атомъ, задалъ вопросъ:

— „Если вы будете дѣлить кусокъ мѣла на части все болѣе и болѣе мелкія, то до чего вы дойдете?"

— „До того, что мнѣ станетъ дурно", былъ отвѣтъ.

И отвѣтъ этотъ, при всей своей нелѣпости, совершенно соотвѣтствовалъ вопросу. Потому что атомная система, на которую разсчитывалъ учитель, есть не результатъ механическаго дѣленія тѣлъ, а логическое построеніе.

Задача *исторической* методы преподаванія физики состоитъ въ проведеніи изучаемыхъ фактовъ чрезъ тотъ циклъ обстоятельствъ, эксперементальныхъ условій, соображеній и умозаключеній, которыми сопровождалось нѣкогда открытіе этого факта. Какъ ни плодотворенъ этотъ пріемъ для общаго развитія учащагося, тѣмъ не менѣе выполненіе его, въ особенности въ элементарной физикѣ, представляетъ непреодолимыя затрудненія. Во первыхъ, первоначальная нить размышленій, ведущихъ къ открытію новыхъ фактовъ, остается большею частью утерянною не только для отдаленнаго потомства, но даже и для самихъ авторовъ открытій. Автобіографическіе разсказы объ условіяхъ открытій, кромѣ того, что они чрезвычайно рѣдки, относятся всегда къ послѣднимъ стадіямъ умозаключенія, къ тому моменту, когда авторъ принимаетъ мѣры къ провѣркѣ умозаключеній, зародившихся гораздо прежде, когда-то. Во вторыхъ, виновникомъ открытія или изобрѣтенія бываетъ не всегда правильный силлогизмъ, а часто случай, или силлогизмъ совершенно ошибочный. Френель только потому и не открылъ индукціонныхъ токовъ нѣсколько лѣтъ раньше Фарадэя, что основалъ свой опытъ съ катушкой и магнитомъ на силлогизмѣ, который, по современнымъ ему фактамъ, казался правильнымъ. Изобрѣтатель желѣзной дороги, разсуждая правильно, снабдилъ какъ свой первый рельсъ,такъ и движущее колесо локомотива зубчатками. Историческая метода обученія имѣетъ большое значеніе для образованія физика, но при условіи изученія всѣхъ тѣхъ предшествующихъ обстоятельствъ, которыя опредѣляютъ уровень науки въ извѣстную эпоху и служатъ для открытія или изобрѣтенія подготовительными элементами. Но такой способъ изученія физики подъ силу тому, кто прошелъ по крайней мѣрѣ элементарный курсъ физики. Проведеніе же историческаго способа систематически отъ начала до конца курса представило бы непреодолимое затрудненіе и по необходимости свелось бы къ разсказамъ, въ родѣ анекдотовъ о яблокѣ Ньютона, о ваннѣ Архимеда и т. п.

Если съ одной стороны принесеніе ученика въ жертву одной изъ упомянутыхъ методъ несправедливо, то съ другой—ошибочно полагать, что преподаватель можетъ обойтись безъ опредѣленныхъ, впередъ на-

мѣченныхъ точекъ отправленія и что онъ можетъ ограничиться исключительно вдохновеніемъ минуты. Метода, рекомендуемая опытными преподавателями, какова бы она ни была, есть плодъ долговременной практики и напряженнаго размышленія. Но примѣнимость ея зависитъ отъ выясненія тѣхъ условій, при которыхъ она можетъ оказаться полезною. Задача дидактики—указать критеріумъ для выбора методы въ каждомъ случаѣ.

§ 18. *Три періода обученія физикѣ.* Исходная точка дидактики должна быть та, что при обученіи на первомъ планѣ должны стоять интересы ученика. Интересы эти требуютъ, чтобы при прохожденіи положеннаго курса наблюдалась возможная экономія въ тратѣ усилій ученика, чтобы размѣры и характеръ возлагаемой на него работы соотвѣтствовали его возрасту и наличнымъ силамъ. Всѣ встрѣчающіеся недостатки обученія—переутомленіе, отвращеніе къ наукѣ, малая успѣшность классовъ и т. п.—происходятъ не столько отъ переполненія программъ свѣдѣніями, сколько отъ несоблюденія вышеуказаннаго элементарнаго правила дидактики.

Умственныя силы слагаются изъ трехъ элементовъ: памяти, воображенія и соображенія. Хотя зародыши всѣхъ этихъ способностей присущи человѣку одновременно, но въ своемъ развитіи и укрѣпленіи онѣ слѣдуютъ опредѣленной преемственности. Память появляется раньше другихъ способностей; воображеніе развивается позже, на счетъ памяти; соображеніе появляется въ полной силѣ вслѣдъ за развитіемъ памяти и воображенія и укрѣпляется на ихъ счетъ. Соотвѣтственно этому, было бы противно основному положенію дидактики обременять мозгъ начинающаго такими свѣдѣніями, которые требуютъ развитого соображенія или воображенія; такъ же точно, было бы неправильно приберегать свѣдѣнія, требующія исключительно памяти, на такой возрастъ, когда соображеніе составляетъ доминирующую способность ума. Для успѣшности обученія каждому возрасту или, точнѣе говоря, каждой степени развитія ума по данной наукѣ должень соотвѣтствовать циклъ свѣдѣній опредѣленнаго характера. Въ силу сказаннаго, преподаваніе физики должно распадаться на три послѣдовательныхъ періода. Въ первомъ, опираясь преимущественно на память, слѣдуетъ заботиться о расширеніи круга фактическихъ свѣдѣній ученика, путемъ конкретнаго изученія природы. Во второмъ—слѣдуетъ пользоваться преимущественно воображеніемъ, въ третьемъ—соображеніемъ.

Для выполненія задачи перваго періода, т. е. для обогащенія ученика новымъ фактическимъ матеріаломъ, первое средство—ознакомленіе самаго преподавателя съ прежними свѣдѣніями ученика по предмету преподаванія. Слѣдуетъ бросить иллюзію, что школа можетъ внѣдрить въ умы питомцевъ, что нибудь *новое по сущности.* Будетъ ли оно относиться къ понятіямъ физическимъ или этическимъ, новое можетъ быть привито только на росткахъ стараго того же рода. Новыми, пріобрѣтенными въ школѣ, познанія могутъ быть только по ихъ комбинаціямъ и развитію; основа же ихъ или *сущность* прививается уму жизнью, съ первыхъ моментовъ сознанія. Въ примѣненіи къ физикѣ, основой познаній о природѣ служатъ представленія объ элементахъ чувственнаго міра, т. е. о пространствѣ и времени, объ оттѣнкахъ и

видахъ физическихъ дѣятелей. Эти понятія должны быть присущи ученику до начала школьнаго обученія. А если ихъ нѣтъ, напр., если онъ глухъ или слѣпъ отъ рожденія, то никакое педагогическое искусство не дастъ ему субъективнаго представленія о звукѣ или о свѣтѣ.

Въ виду сказаннаго, первые шаги учителя должны быть направлены къ раскрытію внутренняго міра ученика, т. е. того взгляда на явленія природы, который таится въ умѣ ученика въ неявномъ, скрытомъ видѣ. А этого можно достигнуть съ полной опредѣленностью только путемъ діалога между учителемъ и классомъ на тему о предметахъ, находящихся на-лицо́ или же припоминаемыхъ изъ ежедневной практики. Отсюда правило:

*На первой стадіи прохожденія физики годится метода только эвристическая.*

Естественно ожидать, что примѣненіе этой методы обнаружитъ въ началѣ хаотическое состояніе внутренняго міра ученика. Потребуется много времени для того, чтобы во первыхъ привести этотъ хаосъ въ упорядоченный видъ, а во вторыхъ, чтобы достаточно расширить кругъ фактическихъ свѣдѣній ученика. Но то же неудобство ощущается въ каждой области знанія. Мы употребляемъ пять лѣтъ жизни ученика для того, чтобы научить его счету и дѣйствіямъ надъ числами отъ единицы до ста. Но за то всю остальную часть ариѳметики онъ проходитъ въ два-три года, и при успѣшности занятій знаетъ ее такъ, какъ не знали наши предки, начинавшіе ариѳметическія дѣйствія прямо съ милліоновъ. То же приложимо и къ физикѣ. Успѣшное и быстрое прохожденіе этой науки въ высшихъ классахъ зависитъ главнымъ образомъ отъ утвержденія основъ ея въ классѣ низшемъ.

Итакъ, метода, свойственная первому періоду обученія физикѣ, есть эвристическая. Содержаніе науки въ это время составляютъ: выясненіе основныхъ понятій, расширеніе фактическихъ свѣдѣній, сортировка понятій и распредѣленіе на естественныя группы. Мѣриломъ успѣшности преподаванія должна служить конкретность представленій о предметахъ, проходимыхъ въ курсѣ. Это значитъ, что при названіи каждаго предмета въ умѣ ученика должно возникать представленіе, только этому предмету принадлежащее. Онъ долженъ припоминать не страницу или строку учебника, а реальную обстановку, при которой на опытѣ обнаруживаются свойства или особенности, данному предмету соотвѣтствующіе. Для достиженія такого результата, учебники, записки, диктанты, и т. п. тексты урока слѣдуетъ совершенно исключить въ первомъ періодѣ изложенія физики. Заучиваніе наизусть безчисленнаго множества страницъ, столь распространенное въ современной школѣ, имѣетъ единственнымъ слѣдствіемъ дрессировку формальной памяти, не представляющей ничего общаго съ памятью субъективныхъ представленій, на которую долженъ опираться преподаватель физики. По отношенію къ физикѣ, въ особенности при началѣ ея изложенія, средствомъ обученія слѣдуетъ принять устный анализъ наблюденій ученика и опытовъ, производимыхъ въ классѣ. Пособіями должны служить коллекціи предметовъ, приспособленныя къ курсу, и простые физическіе приборы. Средствомъ для повторенія урока на-дому могутъ быть схематическіе чертежи и таблицы опытовъ и вообще результатовъ урока. Таблицы

эти должны быть не заготовляемы предварительно, а выполняемы въ классѣ, въ концѣ урока, однимъ ученикомъ на доскѣ, прочими—въ ихъ тетрадяхъ.

Проф. *Ѳ. Шведовъ.*

*(Продолженіе слѣдуетъ).*

---

# ИСТОРІЯ БАРОМЕТРА И ЕГО ПРИМѢНЕНІИ.

(*По поводу 250-лѣтія его существованія*).

**1643—1893.**

---

(*Окончаніе* *).

Въ 1740 году стали Кассини и Ле-Моннье приготовляться къ путешествію въ Пиренейскія горы для производства различныхъ наблюденій. Желая захватить съ собой запасныя трубки со ртутью для своихъ барометровъ, они задумали прокипятить ртуть, разсчитывая провѣрить вмѣстѣ съ тѣмъ, будетъ ли ртуть свѣтиться, согласно утвержденію Дю-Файя. Убѣдившись въ этомъ, они сдѣлали притомъ то важное наблюденіе, что прокипяченная ртуть стояла въ трубкахъ выше, чѣмъ непрокипяченная, и къ тому же во всѣхъ трубкахъ одинаково. Это столь долго жданное согласіе показаній не навело ихъ еще, однако, на мысль о пользѣ предварительнаго кипяченія ртути. Окончательное рѣшеніе вопроса принадлежитъ женевскому физику Дэ-Люку[41]). Свое сочиненіе по этому предмету онъ представилъ въ 1762 году извѣстному астроному Лаланду, который помѣстилъ выдержки изъ него въ „Connoissance des mouvements célèstes“, (an 1765, p. 200—221), и лишь въ 1772 году оно было напечатано. Въ этомъ сочиненіи онъ указываетъ на цѣлый рядъ необходимыхъ усовершенствованій барометра, выведенныхъ имъ изъ значительнаго числа опытовъ и наблюденій. Такъ, онъ уже сознательно указываетъ на необходимость предварительнаго кипяченія ртути; совѣтуетъ пользоваться сифонными барометрами, причемъ существеннымъ условіемъ считаетъ равенство поперечныхъ діаметровъ обоихъ колѣнъ трубки и строгую ихъ параллельность[42]). Кромѣ того сочиненіе содер-

---

**) См. „Вѣстникъ Оп. Физ.“ № 182, 183 и 185.

[41]) Recherches sur les modifications de l'athmosphère à Genève. T. I et II. 1772, 4°.

[42]) Что касается явленій капиллярности въ узкихъ трубкахъ, то сравнительно рано было замѣчено, что ртуть въ нихъ стоитъ нѣсколько ниже. Замѣчательно, что древніе, будучи знакомы съ сообщающимися сосудами, повидимому, не знакомы были съ капиллярностью. Первымъ, заговорившимъ о ней, былъ Боррэлли (1638). Вслѣдъ за нимъ Гукъ, Яковъ Бернулли и Каррэ занялись этимъ вопросомъ. Первымъ, давшимъ серьезный анализъ этихъ явленій, былъ Клеро (1733—1765), который связалъ ихъ съ явленіями молекулярнаго притяженія. Работа его нашла продолжателей въ лицѣ Лапласа и Пуассона, давшихъ общую формулу:

$$B = K^2\left(\frac{1}{R} + \frac{1}{R'}\right),$$

гдѣ B—величина молекулярнаго притяженія, K—нѣкоторая постоянная, зависящая отъ даннаго тѣла, R и R'—главные радіусы кривизны разсматриваемой поверхности.

житъ рядъ драгоцѣнныхъ для техника указаній относительно выбора стекла, приготовленія трубокъ, предохраненія барометра отъ порчи и т. д. Онъ же первый указалъ на несомнѣнную важность многократныхъ наблюденій впродолженіе одного и того же дня. Мушенбрэкъ придумалъ даже для бóльшаго удобства спеціальные бланки, въ которые заносились результаты наблюденій.

Важная заслуга Дэ-Люка заключается еще въ томъ, что онъ окончательно убѣдилъ своихъ современниковъ въ необходимости введенія поправокъ на температуру. Съ цѣлью опредѣлить болѣе точно эти поправки, Дэ-Люкъ помѣстилъ въ одной и той же холодной комнатѣ барометръ и термометръ. Затѣмъ онъ сталъ топить помѣщеніе, въ которомъ находились оба прибора, слѣдя за совмѣстными ихъ измѣненіями. Результаты его наблюденій выразились слѣдующими цыфрами. Высота барометра въ 27 дюймовъ возрасла при повышеніи температуры отъ точки таянія льда до точки кипѣнія на $6={}^{96}/_{16}$ линій. Раздѣливъ часть термометра, ограниченную вышеуказанными двумя предѣльными положеніями, на 96 частей, онъ рѣшилъ, что каждому такому градусу соотвѣтствуетъ возрастаніе ртутнаго столба въ барометрѣ на $^1/_{16}$ линіи. Затѣмъ онъ выбралъ точку, къ которой приводились бы показанія барометра. Наиболѣе удобной для этой цѣли ему показалось двѣнадцатое дѣленіе снизу. Тамъ онъ поставилъ $0^0$, у точки таянія льда — $12^0$, а у точки кипѣнія $+84^0$. Поправка производилась слѣдующимъ образомъ, который онъ иллюстрируетъ (§ 374) примѣромъ. Пусть одинъ барометръ показываетъ на вершинѣ горы $13^1/_2$, а другой у подножія ея 27 дюймовъ. При каждомъ изъ нихъ находится термометръ. Если оба термометра стоятъ на $0^0$, то поправка является излишней. Если же оба показываютъ $-16^0$, то къ показанію барометра, находящагося у подножія горы, прибавляется $^{16}/_{16}=1$ линіи. Поправка $x$ для барометра, помѣщеннаго на вершинѣ горы, получается по тройному правилу:

$$x:13^1/_2=\frac{16}{16}:27,\ \text{откуда}$$

$$x={}^8/_{16}={}^1/_2.$$

Приведенныя показанія будутъ, такимъ образомъ: для верхняго $=13^1/_2+1=14^1/_2$ дюймамъ, а для нижняго $=27+{}^1/_2=27^1/_2$ дюймамъ. Указанный способъ поправки былъ признанъ Кэстнеромъ, хотя и не точнымъ, но тѣмъ не менѣе вполнѣ пригоднымъ[43]).

Послѣ того какъ Дэ-Люкъ довелъ барометръ по своему времени до такого высокаго совершенства, историко-теоретическій интересъ вопроса отходитъ на задній планъ. Мы встрѣчаемъ только рядъ техни-

---

[43]) Такія же почти поправки были введены Шукбургомъ (*Philosophical Transactions*, Vol. LXVII, № 29) и Ройсомъ (Ibid. № 34). Для бóльшаго удобства были составлены каноникомъ Шлегелемъ особенныя таблицы: Tabulae pro reductione quorumvis statuum barometri ad normalem quendam caloris gradum publico usui datae a *P. g. Schlögl*. Ingolstadt, 1787. 4⁰, исправленныя затѣмъ Герстнеромъ: Beobachtungen über den Gebrauch des Barometers bey Höhenmessungen in den Beobachtungen auf Reisen nach dem Riesengebirge von *Is. Haenke*, *Gruber* und *Gerstner*. Dresden. 1791. 4⁰.

ческихъ усовершенствованій, правда, далеко не лишенныхъ интереса, но главнымъ образомъ въ практическомъ отношеніи.

Такъ, Люцъ[44]) неподвижную шкалу замѣнилъ подвижной, сведя такимъ образомъ два отсчета сифоннаго барометра къ одному. Такой характеръ носятъ также измѣненія, произведенныя Принсемъ, механикомъ Брандесомъ[45]), Ландріани (такъ называемый стереометрическій барометръ), Магелланомъ[46]), Шанжёромъ[47]), Пэррикой[48]),—измѣненія, главнымъ образомъ служащія для удобства перенесенія барометровъ съ мѣста на мѣсто. Къ тому же времени относятся усовершенствованія барометра, сдѣланныя Блондо и имѣвшія цѣлью создать типъ прибора, пригодный для наблюденія на морѣ. Надъ изготовленіемъ переносныхъ барометровъ трудились еще Розенталь[49]), Шрэдеръ, Рамсденъ, Гуртеръ, введшій воніусъ для бóльшей точности производимыхъ отсчетовъ: Гаасъ[50]), Аустинъ[51]), Гамильтонъ[52]), извѣстный Гумбольдтъ[53]), механикъ Фойгтъ[54]) и др.[55]).

Въ концѣ XVIII столѣтія изобрѣлъ извѣстный французскій живописецъ и механикъ Николай Контэ[56]) барометръ, отличавшійся отъ всѣхъ, до тѣхъ поръ извѣстныхъ, новизной конструкціи. Барометръ этотъ имѣлъ видъ карманныхъ часовъ. Надъ чашкой (желѣзной или мѣдной) находится крышка изъ тонкой стали, которая поддерживается пружинами, прикрѣпленными ко дну чашки. Изъ этой послѣдней выкачиваютъ воздухъ и закрываютъ отверзтіе герметически. Въ зависимости отъ величины давленія атмосферы, крышка болѣе или менѣе вдав-

---

[44]) Vollständige Beschreibung von Barometern. Nürnberg und Leipzig. 1784. 8°. S. 163 u ff.

[45]) Kurze Beschreibung zweyer besonderer und neuer Barometer, welche sich nicht nur verschliessen, und sicher von einem Ort zum anderen bringen lassen, sondern auch zu Höhenbeobachtungen vorzüglich zu gebrauchen sind, als ein Zusatz zu des H. du Crest Sammlung kleiner Schriften von Thermometern und Barometern. Augsburg 1772. 8°.

[46]) Beschreibung neuer Barometer, nebst Anweisung zum Gebrauch derselben. Leipzig, 1782. 8°.

[47]) Description de nouveaux baromètres à appendice. *Journal de physique*, May 1783.

[48]) *Lichtenberg*, Magazin fur das Neueste aus der Physik. Bd. I. St. 3. S. 98.

[49]) Beyträge zur Verfertigung, wissenschaftlichen Kenntniss und dem Gebrauche meteorologischer Werkzeuge. Gotha 1782. 8°. I Bd.—Anleitung, das de Luc'sche Barometer zu einem höhern Grad der Vollkommenheit zu bringen. Gotha 1779. 8°.

[50]) *Gren's Journal der Physik.* Bd. VII. S. 238 и ff.

[51]) Description of a portable barometer. *Transactions of the royal Irish Academy.* Dublin 1790. vol. IV.

[52]) On a new kind of portable barometer for measuring heights by *James Archibald Hamilton.* Ibid. Dublin 1793—94. Vol. V.

[53]) Journal de physique par *de la Metherie.* T. IV. p. 468.

[54]) Beyträge zur Verfertigung und Verbesserung des Barometers. Erstes Heft. Frankfurt a/м. 1795. 8°.

[55]) Относительно измѣненій, введенныхъ въ послѣднее время проф. Менделѣевымъ и Краевичемъ, см. учебникъ физики этого послѣдняго.

[56]) Ср. *Fischer*, op. cit. Bd. 6. S. 425; *Poggendorff*, Biographisch-litterarisches Handwörterbuch zur Geschichte der exacten Wissenschaften. Leipzig, 1863. Bd. I. S. 473. Описаніе этого барометра помѣщено въ *Gilbert's* Annalen II, 1799 и *Scherer's* Journal der Chemie. Bd. I. Heft. III, S. 254.

ливается внутрь чашки, заставляя движеніемъ своимъ прикрѣпленный къ ней помощью рычаговъ указатель двигаться по раздѣленному на градусы диску. Изобрѣтатель скоро призналъ неудобство этого прибора, въ значительной степени подверженнаго вліянію температуры. Не трудно усмотрѣть зародышъ барометра анероида въ этомъ первобытномъ приборѣ Контэ, котораго и слѣдуетъ считать первымъ его изобрѣтателемъ. Сравнительно въ новѣйшее время было обращено вниманіе на начало, лежащее въ основѣ этого прибора. Въ 1847 году англичанинъ Види построилъ первый настоящій барометръ анероидъ, за которымъ уже послѣдовали дифференцированные приборы Бурдона и, такъ называемый, baromètre holostérique Нодэ и Гюлò.

Контэ попытался еще построить барометръ на слѣдующемъ началѣ: бóльшей или меньшей скорости втеченія ртути въ нѣкоторое пустое пространство, зависѣвшей отъ величины атмосфернаго давленія, но и этотъ приборъ оказался слишкомъ подверженнымъ вліянію температуры. Третій, построенный Контэ, барометръ былъ сдѣланъ изъ желѣза, въ силу чего отличался чрезвычайной прочностью, и, по свидѣтельству всѣхъ современниковъ, чрезвычайной точностью. Устройство его весьма сложное, но начало, положенное въ его основу, довольно простое. При уменьшеніи давленія нѣкоторая часть ртути, заключенной въ трубкѣ, выливалась въ сосудъ, находившійся въ соединеніи съ этой послѣдней, и по вѣсу вылившейся ртути судили объ уменьшеніи атмосфернаго давленія. Такъ при поднятіи на 204 фута вылилилось 1877 гранъ ртути, что составитъ почти $9^1/_5$ грана на 1 футъ.

Другіе переносные барометры были построены Родигомъ, Клиндвортомъ, Бенценбергомъ и, наконецъ, Фортэномъ[57]), первое подробное описаніе переноснаго баромера котораго мы находимъ въ *Hachette*: „Programme d'un cours de physique" (p. 221. et suiv.) Paris 1809. 8⁰.

Въ началѣ нынѣшняго столѣтія мы встрѣчаемся вновь съ попытками сдѣлать барометры болѣе чувствительными, а отсчеты болѣе наглядными. Сюда относятся измѣненія, внесенныя Вильсономъ[58]) и профессоромъ Шмидтомъ[59]).

Нельзя обойти молчаніемъ первыя попытки устройства самопишущихъ барометровъ.

По мнѣнію Люца, первый барометрографъ построенъ въ Англіи; время его изобрѣтенія должно быть отнесено къ концу семидесятыхъ годовъ прошлаго столѣтія, такъ какъ уже въ 1780 году Шанжёръ былъ занятъ его усовершенствованіемъ[60]). Другой барометрографъ (вѣсовой барометръ) былъ изготовленъ Артуромъ Мэквайромъ (Maquire)[61]). Принципъ, на которомъ всѣ эти приборы были построены, въ основныхъ чер-

---

[57]) Жанъ Фортэнъ, или вѣрнѣе Фотэнъ, (1719—1796) читалъ лекціи по гидрографіи въ Брестѣ.

[58]) *Nicholson's* journal of natural philosophy. Sept. 1803.

[59]) *Gilbert's* Annalen der Physik. Bd. XIV. S. 199 und ff.

[60]) *Journal de Physique*, Nov. 1780.

[61]) Description of a self-registering barometer. *Transactions of the Royal Irish Academy*. Vol. IV. Art. 8⁰. Dublin 1791.

тахъ одинъ и тотъ же. Движенie ртути передается системѣ рычаговъ, къ одному изъ которыхъ прикрѣпленъ карандашъ. Особенный механизмъ, подобный часовому, служитъ для приведенія въ движенie листа бумаги, на которомъ карандашъ чертитъ кривую линiю, представляющую измѣненie вѣса атмосферы. На такомъ же началѣ построенъ и барометрографъ Секки. Въ другихъ саморегистрирующихъ приборахъ (напр. Гиппа) положенъ въ основу барометръ анероидъ.

Вотъ какова въ главныхъ чертахъ исторiя изобрѣтенiя и совершенствованiя прибора, практическое значенie котораго не можетъ быть преувеличено. Захватывая могучимъ образомъ интересы обыденной жизни, барометръ является однимъ изъ наиболѣе распространенныхъ физическихъ приборовъ. Научное значенie его чрезвычайно велико. Столь плодотворная по даннымъ уже результатамъ теорiя циклоновъ и антициклоновъ основана на его показанiяхъ, и не безъ влiянiя останется Торричеллiева трубка на дальнѣйшее развитie климатологiи, призванной играть первенствующее значенie во всѣ моменты практической жизни.

*О. Пергаментъ* (Одесса).

---

# СВѢТЪ И ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

## (по Максвеллю и Герцу).

(*Окончанie* *).

### Электрическie возбудители.

Посмотримъ, какъ можно ихъ получить при помощи прибора, который можно назвать электрическимъ маятникомъ. Представимъ два проводника, соединенныхъ проволокой; если они не при одномъ потенцiалѣ, то электрическое равновѣсie нарушится; точно такъ же какъ нарушается механическое равновѣсie, когда маятникъ отклоненъ отъ вертикальной линiи. И въ томъ, и въ другомъ случаѣ стремится установиться равновѣсie.

По проволокѣ проходитъ токъ и стремится сравнять потенцiалы обоихъ проводниковъ, подобно тому какъ маятникъ приближается къ отвѣсной линiи. Но маятникъ не остановится въ положенiи равновѣсiя; прiобрѣтя извѣстную скорость, благодаря инерцiи, онъ пройдетъ чрезъ это положенie. Точно также, когда проводники наши получатъ одинаковые потенцiалы, мгновенно наступившее электрическое равновѣсie не будетъ продолжаться и сейчасъ же будетъ нарушено причиной, аналогичной инерцiи: эта причина—самоиндукцiя. Извѣстно, что когда токъ прекращается, онъ индуктируетъ въ сосѣднихъ проволокахъ токъ того же направленiя. То же происходитъ и въ той самой проволокѣ, по которой проходилъ индуктирующiй токъ, такъ что этотъ послѣднiй является

---

*) См. „Вѣстникъ Оп. Физики“ № 185.

какъ-бы продолженнымъ токомъ индуктируемымъ. Другими словами, токъ будетъ продолжаться послѣ исчезновенія причины, его произведшей, подобно тому, какъ движущееся тѣло продолжаетъ двигаться по прекращеніи дѣйствія силы, сообщившей движеніе. Когда потенціалы сравняются, токъ слѣд. продолжится въ томъ же направленіи и сообщитъ проводникамъ заряды, противоположные бывшимъ раньше.

Въ этомъ случаѣ, какъ и съ маятникомъ, положеніе равновѣсія пройдено и, чтобы его возстановить, нужно вернуться назадъ.

Когда равновѣсіе снова будетъ достигнуто, та же причина его нарушитъ, и колебанія будутъ продолжаться непрерывно.

Вычисленіе показываетъ, что періодъ зависитъ отъ емкости проводниковъ; достаточно соотвѣтствующимъ образомъ уменьшить эту емкость, что легко сдѣлать, чтобы получить электрическій маятникъ, способный давать токи чрезвычайно большой частоты. Все это было хорошо извѣстно по теоріи лорда Кельвина и опытамъ Федерсена надъ колеблющимся разрядомъ лейденской банки и не это составляетъ оригинальную идею Герца.

Но недостаточно устроить маятникъ—нужно еще привести его въ движеніе. Для этого нужно, чтобы какая-либо причина удаляла его изъ положенія равновѣсія и затѣмъ переставала дѣйствовать внезапно, т. е. во время весьма короткое сравнительно съ продолжительностью періода; безъ этого онъ не станетъ колебаться.

Если рукой напр. отклонить маятникъ отъ вертикальной линіи и затѣмъ, вмѣсто того, чтобы пускать его вдругъ, медленно вытягивать руку, не разжимая пальцевъ, то маятникъ, постоянно поддерживаемый, придетъ въ свое положеніе равновѣсія безъ скорости и не пройдетъ чрезъ него.

Понятно, что при періодахъ въ одну сто-мильонную секунды, никакая система механическаго приведенія въ движеніе не годится, какъ бы ни казалась она быстрой при нашихъ обыденныхъ единицахъ времени. Гертцъ рѣшилъ задачу слѣдующимъ образомъ.

Возьмемъ нашъ электрическій маятникъ и сдѣлаемъ въ проволокѣ, соединяющей проводники, перерывъ въ нѣсколько миллиметровъ. Этотъ перерывъ раздѣляетъ нашъ приборъ на двѣ симметричныя половины, которыя мы приведемъ въ сообщеніе съ полюсами спирали Румкорфа. Индуктированный токъ зарядитъ наши проводники и разность ихъ потенціаловъ будетъ возрастать сравнительно медленно. Сперва перерывъ помѣшаетъ проводникамъ разряжаться: воздухъ, находящійся тамъ, является изоляторомъ и поддерживаетъ нашъ маятникъ отклоненнымъ отъ положенія равновѣсія; но когда разность потенціаловъ сдѣлается достаточно большой, появится искра и проложитъ путь электричеству, собранному на проводникахъ. Перерывъ вдругъ перестанетъ изолировать и маятникъ электрическимъ способомъ будетъ освобожденъ отъ причины, препятствовавшей ему придти въ положеніе равновѣсія. Если выполнены довольно сложныя условія, хорошо изученныя Герцомъ, то такой способъ приведенія въ движеніе настолько внезапенъ, что начинаются колебанія.

Приборъ этотъ, названный возбудителемъ, производитъ токи, мѣняющіе свое направленіе отъ 100 мильоновъ до одного мильярда разъ

въ секунду. Благодаря такой крайней частотѣ, они способны производить индуктивныя дѣйствія на большомъ разстояніи. Чтобы обнаружить эти дѣйствія, пользуются другимъ электрическимъ маятникомъ,—такъ называемымъ резонаторомъ. Въ немъ нѣтъ ни перерыва, ни бобины, служащихъ только для приведенія въ движеніе; оба проводника состоятъ изъ двухъ маленькихъ шариковъ и проволоки, изогнутой въ видѣ круга, чтобы эти шарики можно было сблизить.

Благодаря индукціи возбудителя, въ резонаторѣ явятся колебанія, и притомъ тѣмъ легче, чѣмъ менѣе будутъ разниться періоды. При нѣкоторыхъ фазахъ колебаній разность потенціаловъ двухъ шариковъ будетъ достаточна для произведенія искръ.

## Интерференція.

Такимъ образомъ мы имѣемъ приборъ, обнаруживающій дѣйствія индуктивной волны, идущей отъ возбудителя. Можно изучать явленія двоякимъ образомъ: или, помѣстивши резонаторъ на большомъ разстояніи, предоставить его непосредственно индукціи возбудителя, или-же индукцію заставить дѣйствовать на маломъ разстояніи на длинную проводящую проволоку, по которой пойдетъ электрическая волна и, въ свою очередь, на маломъ разстояніи произведетъ индуктивное дѣйствіе на резонаторъ.

Будетъ-ли волна распространяться вдоль проволоки или чрезъ воздухъ, интерференцію можно произвести чрезъ отраженіе. Въ первомъ случаѣ волна можетъ отразиться отъ металлическаго листа, играющаго роль зеркала. Въ обоихъ случаяхъ отраженная волна будетъ интерферировать съ прямой волной и мы найдемъ такія положенія, гдѣ резонаторъ не дастъ искры.

Легче опыты съ длинной проволокой; они намъ даютъ много драгоцѣнныхъ поученій, но они не могутъ служить experimentum crucis, такъ какъ и по старой, и по новой теоріи скорость электрической волны по проволокѣ должна равняться скорости свѣта. Наоборотъ, опыты съ прямой индукціей на большое разстояніе имѣютъ рѣшающее значеніе. Они намъ показываютъ, что скорость распространенія индукціи чрезъ воздухъ не только конечна, но что она равна скорости распространенія волны по проволокѣ, что вполнѣ согласно со взглядами Максвелля.

## Синтезъ свѣта.

Не буду останавливаться на другихъ опытахъ Гертца, болѣе блестящихъ, но менѣе поучительныхъ. Собирая при помощи параболическаго зеркала волны индукціи, исходящія отъ возбудителя, нѣмецкій ученый получилъ настоящій пучекъ лучей электрической силы, способныхъ къ правильному отраженію и преломленію. Эти лучи, если-бъ ихъ періодъ, и безъ того малый, былъ еще въ мильонъ разъ меньше, ничѣмъ не отличались-бы отъ свѣтовыхъ лучей. Извѣстно, что солнце посылаетъ намъ лучи разнаго рода: свѣтовые, дѣйствующіе на ретину, темные—ультрафіолетовые и инфракрасные, проявляющіеся химическими и тепловыми дѣйствіями. Первые кажутся намъ лучами другого рода только вслѣдствіе физіологической случайности. Съ точки зрѣнія физика разница между инфракраснымъ и краснымъ не больше, чѣмъ между крас-

нымъ и зеленымъ—только длина волны больше; длина волны лучей Гертца гораздо больше еще, но это разница только въ величинѣ и можно сказать, что если идеи Максвелля вѣрны, то знаменитый бонскій профессоръ осуществилъ *синтезъ свѣта.*

## Заключеніе.

Удивляясь столь неожиданнымъ успѣхамъ, мы не должны однако забывать того, что осталось еще сдѣлать. Попытаемся же подвести итогъ тѣмъ результатамъ, которые дѣйствительно получены. Прежде всего скорость прямой индукціи чрезъ воздухъ конечна, иначе интерференція была-бы невозможна. Поэтому *старая электродинамика ошибочна.*

Что-же поставить на ея мѣсто? Не ученіе-ли Максвелля (или, по крайней мѣрѣ, нѣчто близкое къ нему, ибо нельзя-же требовать отъ прозорливости англійскаго ученаго истины со всѣми деталями). Хотя вѣроятность этого ученія и возрастаетъ, но полнаго доказательства еще нѣтъ. Мы можемъ измѣрить длину волны герцовыхъ колебаній; эта длина равна произведенію періода на скорость распространенія. Мы могли-бы узнать эту скорость, если-бъ знали періодъ, но послѣдній такъ малъ, что мы не въ силахъ его измѣрить; мы можемъ его только вычислить по формулѣ Kelvin'a. Вычисленіе ведетъ къ цыфрамъ, согласнымъ съ теоріей Максвелля; но послѣднія сомнѣнія разсѣются только тогда, когда скорость распространенія будетъ измѣрена прямо.

Но это не все: дѣло не такъ просто, какъ можно думать по этому краткому очерку. Различныя обстоятельства его усложняютъ.

Съ одной стороны вокругъ возбудителя имѣется настоящее лучеиспусканіе индукціи: энергія этого прибора излучается во внѣшнее пространство и такъ какъ никакой источникъ ея не питаетъ, она мало по малу разсѣевается и колебанія быстро замираютъ. Здѣсь нужно искать объясненія явленія многократнаго резонанса, открытаго Sarasin'омъ и de-la-Rive'омъ,—явленія, казавшагося сперва непримиримымъ съ теоріей.

Съ другой стороны извѣстно, что свѣтъ не слѣдуетъ строго законамъ геометрической оптики и отклоненіе, производящее *диффракцію,* возрастаетъ вмѣстѣ съ длиной волны. При большой длинѣ герцовыхъ волнъ эти явленія пріобрѣтаютъ огромную важность и все возмущаютъ. Къ счастію, временно по крайней мѣрѣ, наши средства наблюденія весьма грубы; безъ этого соблазняющая насъ простота бы уступила мѣсто такой путанницѣ, въ которой мы не могли бы разобраться.

Отъ этого вѣроятно происходятъ разныя аномаліи, которыхъ до сихъ поръ не могли объяснить. По этой же причинѣ опыты съ преломленіемъ лучей электрической силы имѣютъ, какъ указано мною выше, очень мало доказательности.

Остается трудность еще большая, хотя, безъ сомнѣнія, преодолимая. Согласно Максвеллю, коэффиціентъ электростатической индукціи прозрачнаго тѣла долженъ быть равенъ квадрату его показателя преломленія. Но это не такъ: тѣла, слѣдующія закону Максвелля, составляютъ исключеніе. Очевидно предъ нами явленія гораздо болѣе сложныя, чѣмъ ихъ считали сначала; но здѣсь не удалось еще разсѣять тумана и опыты противорѣчатъ другъ другу.

Такимъ образомъ многое еще остается сдѣлать. Тождество свѣта и электричества теперь только соблазнительная гипотеза; это истина вѣроятная, но еще не доказанная.

**Примѣчаніе.**

Послѣ того, какъ написаны эти строки, сдѣланъ еще большой шагъ. Blondlot удалось, благодаря геніальному расположенію приборовъ, измѣрить *прямо* скорость распространенія волны по проволокѣ *). Найденное число мало разнится отъ отношенія единицъ, т. е. отъ скорости свѣта, равной 300000 кил. въ секунду.

Такъ какъ опыты съ интерференціей, произведенные въ Женевѣ Sarasin'омъ и de-la-Rive'омъ показали, какъ сказано выше, что индукція распространяется чрезъ воздухъ съ тою-же скоростью, какъ электрическая волна по проволокѣ, то мы должны заключить, что скорость индукціи та же, что и скорость свѣта, что и служитъ подтвержденіемъ взглядовъ Максвелля. Физо раньше нашелъ для скорости электричества число гораздо меньшее, около 180000 кил. Здѣсь нѣтъ никакого противорѣчія, такъ какъ наблюдаемыя явленія были весьма различны. Токи, которыми пользовался Физо, были прерывисты, но малой частоты; *они проникали до оси проволоки*; токи же Blondlot альтернативные съ весьма короткимъ періодомъ оставались *поверхностными* и проходили въ тонкомъ слоѣ менѣе одной сотой миллим. толщины. Понятно, что законы распространенія не будутъ одни и тѣ-же въ обоихъ случаяхъ.

# НОВЫЙ СПОСОБЪ СОСТАВЛЕНІЯ ЗАДАЧНИКОВЪ.

Примѣнительно § 57 правилъ объ испытаніяхъ зрѣлости, требующихъ предлагать ученикамъ задачи по геометріи, кратчайшія рѣшенія которыхъ получаются тригонометрическимъ методомъ, появились въ 1892 году сборники задачъ г.г. Н. Рыбкина и Н. Сорокина; по настоящее время эти задачники выдержали нѣсколько изданій, а именно г. Рыбкина—2, а г. Сорокина—3, и получили одобреніе отъ Ученаго Комитета Мин. Нар. Просвѣщенія.

Но въ концѣ 1893 года (разрѣшено цензурой 25 сентября) вышелъ въ свѣтъ еще одинъ задачникъ, принаровленный къ той же цѣли, а именно „Сборникъ геометрически-тригонометрическихъ задачъ", составленный Я. Блюмбергомъ, преподавателемъ Рижской Николаевской Гимназіи; способъ составленія г. Блюмбергомъ задачъ на столько *новъ* и *оригиналенъ*, что мы не можемъ не познакомить съ нимъ читателей „Вѣстника" въ настоящей замѣткѣ.

Читателю, знакомому съ задачниками г.г. Рыбкина и Сорокина, а также и съ „Сборникомъ тригонометрическихъ задачъ" В. Минина при бѣгломъ просмотрѣ задачника г. Блюмберга невольно бросится въ глаза

*) См. ниже, въ отдѣлѣ „Научная Хроника". *Ред.*

сходство его задачъ съ задачами указанныхъ выше трехъ авторовъ. Заинтересованные этимъ, едва ли случайнымъ сходствомъ, мы приняли трудъ сличить задачникъ г. Блюмберга съ тѣми, которые выдержали уже нѣсколько изданій и пріобрѣли правительственную санкцію, и пришли къ весьма интересному выводу, что г. Блюмбергъ воспользовался трудами г.г. Минина, Рыбкина и Сорокина просто для того, чтобы выбрать у нихъ задачи средней трудности и расположить ихъ такъ, какъ обыкновенно составляются музыкальныя попури. Изъ 202 задачъ г. Блюмберга мы нашли при бѣгломъ просмотрѣ 16 задачъ г. Минина, 18—г. Рыбкина и 39—г. Сорокина.

Остановимся на задачахъ г. Сорокина, такъ какъ съ его сборникомъ мы ближе знакомы. Второе изданіе сборника г. Сорокина появилось въ февралѣ 1893 года, а третье, перепечатанное безъ измѣненія въ общемъ со второго печаталось въ сентябрѣ того-же года, а потому, принимая во вниманіе, что цензурой печатанье задачника г. Блюмберга разрѣшено 25 сентября прошлаго года, для наглядности сравненія мы приведемъ нумерацію задачъ г. Сорокина по второму изданію. Задачи, взятыя у г. Сорокина и напечатанныя въ сборникѣ г. Блюмберга, можно раздѣлить на три категоріи.

I. *Тексты и отвѣты задачъ перепечатаны буквально.*

Таковы слѣдующія задачи г. Блюмберга: №№ 31, 43, 69, 70, 73, 75, 111, 172, 179, 183, 188, 189, 201, 202, 18, 62, 53, 72, 80 соотвѣтствующія задачамъ г. Сорокина: №№ 80, 109, 30, 36, 19, 93, 147, 141, 137, 156, 145, 123, 163, 160, 15, 43, 143, 5, 11.

Приведемъ примѣры.

*Задачи Н. Сорокина.*

**№ 30.** Опредѣлить площадь прямоугольной трапеціи, если радіусъ круга вписаннаго $r$, а острый уголъ $\alpha$.

*Отвѣтъ.* $4r^2\text{sn}^2\left(45^0+\frac{\alpha}{2}\right)\cdot\text{csc}\alpha$.

**№ 36.** Изъ точки, взятой внѣ круга радіуса $r$, проведены подъ угломъ $\alpha$ двѣ такія сѣкущія, что внутреннія ихъ части находятся на разстояніи $a$ отъ центра. Опредѣлить площадь четыреугольника, сторонами котораго служатъ внутреннія части сѣкущихъ.

*Отв.* $4a\sqrt{r^2-a^2}\cdot\text{cs}^2\frac{\alpha}{2}$.

*Задачи Я. Блюмберга.*

**№ 69.** Опредѣлить площадь прямоугольной трапеціи, если радіусъ вписаннаго въ нее круга есть $r$, а острый уголъ равенъ $\alpha$. ($r$=1,3 м. $\alpha=37^0 13' 25''$).

*Отв.* $\frac{4r^2\text{sn}^2\left(45+\frac{\alpha}{2}\right)}{\text{sn}\alpha}=8{,}96749$ кв. м.

**№ 70.** Къ окружности круга радіуса $r$, изъ внѣшней точки A, проведены двѣ сѣкущія, составляющія между собою $\angle\alpha$, отстоящія на разстояніи $a$ отъ центра и пересѣкающія окружность соотвѣтственно въ точкахъ B, C и D, E; опредѣлить площадь четыреугольника BDEC.

*Отв.* $4a\sqrt{r^2-a^2}\cdot\text{cs}^2\frac{\alpha}{2}$.

**№ 156.** Равнобедренный $\Delta$-къ, боковая сторона котораго равна радіусу R круга описаннаго, вращается около стороны основанія. Опредѣлить объемъ и поверхность тѣла вращенія.

*Отв.* $r=\frac{\pi R^3\sqrt{3}}{12}$; $S=\pi R^2$.

**№ 183.** Опредѣлить объемъ и поверхность тѣла, происшедшаго отъ вращенія равнобедреннаго $\Delta$-ка около его основанія, если бокъ его и радіусъ $r$ описаннаго круга порознь равны 6 вершк.

*Отв.* $v=\frac{\pi r^3\sqrt{3}}{12}$; $s=\pi r^2$.

**№ 123.** Опредѣлить поверхность шарового пояса, если діаметры его основаній стягиваютъ дуги $\alpha$ и $\beta$, а площадь трапеціи, параллельными сторонами которой служатъ діаметры основаній, есть S.

*Отв.* $\frac{\pi S}{\operatorname{sn}\frac{\alpha+\beta}{4}\operatorname{cs}\frac{\alpha-\beta}{4}}$.

**№ 189.** Опредѣлить поверхность шарового пояса, если діаметры его основаній стягиваютъ дуги $\alpha$ и $\beta$ и если площадь трапеціи, основаніями которой служатъ эти діаметры, равна $s$.

*Отв.* $\frac{\pi s}{\operatorname{sn}\frac{\alpha+\beta}{4}\operatorname{cs}\frac{\alpha-\beta}{4}}$.

**№ 163.** Прямоугольный $\Delta$-къ вращается около оси, проходящей внѣ его черезъ вершину остраго угла $\|$-но медіанѣ, проведенной изъ вершины прямого угла. Опредѣлить объемъ тѣла вращенія, если медіана равна $a$ и наклонена къ гипотенузѣ подъ $\angle\alpha$.

*Отв.* $2\pi a^3.\operatorname{sn}^2\alpha$.

**№ 201.** Опредѣлить объемъ тѣла, происшедшаго отъ вращенія прямоугольнаго $\Delta$-ка около оси, проходящей чрезъ вершину его остраго угла $\|$-но медіанѣ его прямого угла, если эта медіана равна $a$ и составляетъ съ гипотенузой $\angle\alpha$.

*Отв.* $2\pi a^3.\operatorname{sn}^2\alpha$.

Въ другихъ, указанныхъ здѣсь, задачахъ замѣчаемъ то же самое, что и въ приведенныхъ примѣрахъ; лишь въ задачахъ №№ 53, 72 и 80 г. Блюмбергъ ставитъ другіе вопросы, сохраняя условія задачъ г. Сорокина безъ измѣненія; въ задачѣ № 31 г. Блюмбергъ означаетъ площадь кольца черезъ $k$, тогда какъ г. Сорокинъ для удобства сокращеній означаетъ ее черезъ $\frac{\pi a^2}{4}$; въ № 179 уголъ $\frac{\alpha}{2}$ замѣненъ угломъ $\beta$.

II. *Задачи, условія которыхъ взяты безъ измѣненія, лишь уголъ $\alpha$ замѣненъ $\angle 90^0-\alpha$ или $180^0-\alpha$.*

Таковы у г. Блюмберга №№ 71, 76, 127, 139, 184, 195 и имъ соотвѣтствуютъ у г. Сорокина №№ 81, 53, 155, 159, 157, 186.

Примѣры.

**№ 53.** Опредѣлить площадь трапеціи, вписанной въ кругъ радіуса $r$, если уголъ между ея діагоналями $\alpha(\alpha>90^0)$, а бо́льшая изъ $\|$-хъ сторонъ проходитъ черезъ центръ.

*Отв.* $2r^2.\operatorname{sn}\alpha\operatorname{sn}^2\frac{\alpha}{2}$.

**№ 76.** Опредѣлить площадь трапеціи, одно изъ основаній которой есть діаметръ описаннаго круга радіуса $r$, а уголъ между діагоналями $\alpha$.

*Отв.* $2r^2.\operatorname{sn}\alpha.\operatorname{cs}^2\frac{\alpha}{2}$, ибо $\angle\alpha$ замѣненъ $\angle 180-\alpha$.

№ 155. Около усѣченнаго конуса, образующая котораго наклонена къ плоскости основанія подъ $\angle \alpha$, описана правильная $n$-угольная пирамида. Опредѣлить ея объемъ, если отношеніе радіусовъ основаній конуса $n$, а радіусъ верхняго основанія $r$.

*Отв.* $\frac{n(n^3-1)}{3} r^3 \operatorname{tg}\alpha \operatorname{tg} \frac{180^0}{n}$.

№ 127. Опредѣлить объемъ $v$ правильной $n$-гранной усѣченной пирамиды, описанной окола конуса, если радіусы основаній послѣдняго суть $r$ и $nr$, а крайнія производящія его составляютъ между собою $\angle \alpha$.

*Отв.* $\frac{n(n^3-1)}{3} r^3 \operatorname{ctg}\frac{\alpha}{2} \operatorname{tg} \frac{180^0}{n}$, ибо $\angle \alpha$ замѣненъ $\angle 90 - \frac{\alpha}{2}$.

№ 159. Опредѣлить отношеніе объемовъ двухъ тѣлъ, происшедшихъ отъ вращенія равнобедреннаго $\triangle$-ка съ угломъ при основаніи $\alpha$ около одной изъ равныхъ сторонъ и основанія.

*Отв.* $2\operatorname{cs}\alpha$.

№ 139. Опредѣлить отношеніе объемовъ двухъ тѣлъ, происшедшихъ отъ вращенія равнобедреннаго $\triangle$-ка сперва около его бока, а потомъ около основанія, если $\angle$ при вершинѣ $\triangle$-ка есть $\alpha$.

*Отв.* $2\operatorname{sn}\frac{\alpha}{2}$, ибо $\angle \alpha$ замѣненъ $\angle 90 - \frac{\alpha}{2}$.

III. *Задачи, условія которыхъ взяты у г. Сорокина безъ измѣненія, а лишь данныя или обобщены или взяты частные случаи.*

1) Таковы у г. Блюмберга №№ 41, 148, 191, 196 и имъ соотвѣтствуютъ у г. Сорокина №№ 32, 187, 168, 179.

2) Кромѣ того у г. Блюмберга №№ 60,107,110,126,129,156,158,171,173,193. соотвѣтствуютъ у г. Сорокина №№ 58,150,146,154,155,151,149,128,153,173.

Изъ задачъ первой группы сравнимъ №№ 41 и 32, а изъ задачъ второй группы 107 и 150, 173 и 153.

№ 32. Двѣ окружности равныхъ радіусовъ $r$ пересѣкаются въ точкахъ A и B. Опредѣлить площадь ихъ общей части, если радіусъ, проведенный въ точку A, составляетъ съ линіей центровъ уголъ $22^1/_2{}^0$.

№ 41. Опредѣлить площадь общей части двухъ пересѣкающихся круговъ того же радіуса $r$, если уголъ между ихъ центральной линіею и радіусомъ, проведеннымъ къ одной изъ точекъ пересѣченія круговъ, равенъ $\alpha$.

№ 150. Опредѣлить объемъ правильной $n$-угольной пирамиды, у которой боковое ребро $a$ наклонено къ плоскости основанія подъ угломъ $\alpha$.

№ 107. Опредѣлить объемъ правильной 9-ти угольной пирамиды, у которой боковое ребро равно $l$ и наклонено къ основанію подъ угломъ $\alpha$.

№ 153. Въ правильной $n$-угольной пирамидѣ съ стороною основанія $a$ и $\angle \alpha$ наклоненія боковой грани къ основанію проведена черезъ середину высоты плоскость, параллельная основанію. Опредѣлить объемъ усѣченной пирамиды.

№ 173. Правильная 9-ти угольная пирамида, сторона основанія которой равна $a$, двугранный уголъ при основаніи $\alpha$, пересѣчена плоскостью, параллельною основанію и дѣлящей высоту пополамъ; опредѣлить объемъ усѣченной пирамиды.

Какъ указанные здѣсь примѣры, такъ и вообще всѣ остальные поражаютъ читателя сходствомъ съ задачами г. Сорокина и лишь размѣры замѣтки не позволяютъ намъ сравнить всѣ остальныя 28 задачъ г. Блюмберга.

Далѣе уже предоставляемъ читателю убѣдиться, что слѣдующія, замѣченныя нами, задачи г. Блюмберга подъ №№ 2, 7, 11, 34, 39, 40, 74, 88, 90, 103, 131, 135, 137, 141, 142 и 147 можно найти въ сборникѣ тригонометрическихъ задачъ В. Минина изданія 1887 г. соотвѣтственно подъ №№ 840, 664, 667, 705, 681, 687, 648, 741, 748, 745, 765, 861, 773, 772, 770 и 766; точно также задачи г. Блюмберга подъ №№ 92, 93, 100, 108, 113, 128, 133, 145, 146, 169, 181, 185, 186, 190, 192, 194, 197 и 199 можно найти у г. Рыбкина подъ №№ 9, 10, 15, 35, 37, 99, 81, 65, 66, 51, 84, 68, 58, 71, 64, 106, 86 и 70.

Вслѣдствіе кратковременности нашего просмотра и трудности сличать задачи мы сомнѣваемся въ самостоятельности и остальныхъ задачъ г. Блюмберга, хотя ни въ предисловіи, ни въ текстѣ нигдѣ не упомянуты тѣ пособія, которыми пользовался „составитель". Страннымъ и непонятнымъ кажется намъ такое отношеніе „составителя" (такимъ именемъ подписано предисловіе г. Блюмберга) къ литературнымъ трудамъ своихъ товарищей, сборники которыхъ отличаются существенно другъ отъ друга и являются трудами вполнѣ самостоятельными; въ нихъ каждый авторъ стремился освѣтить тѣ или другія болѣе интересныя геометрическія и аналитическія соотношенія; а г. Блюмбергъ „просто" воспользовался готовымъ и исправленнымъ матеріаломъ, чтобы лишь подставить числа и сдѣлать вычисленія. Вѣдь это могъ бы сдѣлать съ такимъ же успѣхомъ и ученикъ 8-го класса, хорошо владѣющій логариѳмами!... Грустно, что г. Блюмбергъ подаетъ соблазнительный примѣръ!... Вѣдь составить учебникъ по „новому способу г. Блюмберга" едва-ли возможно, такъ какъ перепечатки различныхъ отдѣловъ изъ разныхъ учебниковъ невольно отразятся въ изложеніи; но задачникъ „составить" такимъ способомъ, очевидно, весьма легко. Подобные пріемы г. Блюмберга, если авторы не потребуютъ отъ него отвѣта на основаніи существующихъ статей закона, еще болѣе могутъ дать права г.г. коммерсантамъ, издающимъ рѣшенія задачъ, безцеремонно обращаться съ литературной собственностью г.г. преподавателей ради цѣлей личной наживы... А вѣдь противъ подобнаго нарушенія ради пользы дѣла преподаванія неоднократно раздавались протесты г.г. преподавателей и, на сколько помнится, была даже помѣщена на страницахъ Вѣстника статья г. Минина.

Намъ кажется, что всякій преподаватель, которому дорого нравственное развитіе учениковъ, который, слѣдовательно, самъ наказываетъ ихъ за списыванье у другихъ заданныхъ на домъ или въ классѣ работъ, вполнѣ оцѣнитъ „задачникъ, составленный г. Блюмбергомъ" и недопущеніемъ его въ свое учебное заведеніе, можетъ быть, дастъ необходимый урокъ г. Блюмбергу, какъ надо „составлять" задачи.

*Г. Флоринскій.* (Кіевъ).

# НАУЧНАЯ ХРОНИКА.

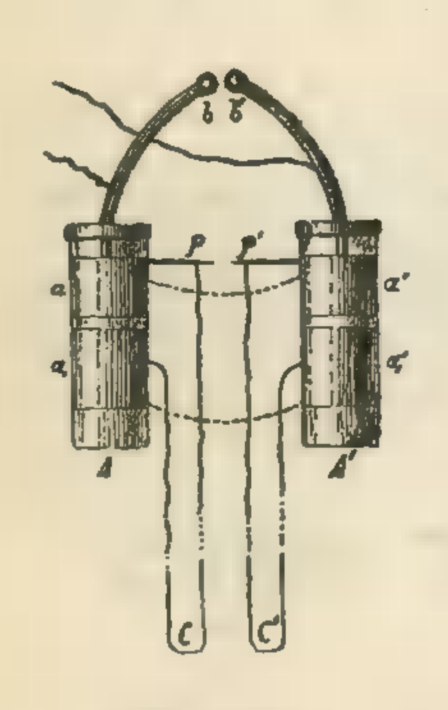
**Интересный случай грозовыхъ разрядовъ.** Французскій военный врачъ Шене описываетъ въ Archives de medecine et pharmacie militaires очень интересный случай грозовыхъ разрядовъ, жертвой которыхъ былъ онъ самъ во время экскурсіи въ Батну въ сопровожденіи Орфилы, старшины селенія Ореса, и двухъ проводниковъ-арабовъ. Онъ разсказываетъ слѣдующее: „Вѣтеръ достигъ силы урагана, когда гроза разразилась прямо надъ нами въ долинѣ. Молнія сверкала ослѣпительнѣе, чѣмъ прежде, а удары грома дѣлались оглушительнѣе, при чемъ молнія и громъ почти совпадали,—промежутокъ между двумя этими явленіями былъ всего въ 2—3 секунды. Вдругъ подъ моей лошадью вспыхнуло огромное бѣлое мерцаніе въ видѣ шара и окутало совсѣмъ какъ меня, такъ и мою лошадь. Я почувствовалъ сильное сотрясеніе; моя лошадь подо мной сильно дрожала и я думалъ, что она упадетъ; я чувствовалъ, что изъ моихъ пальцевъ исходятъ искры; мои волосы, казалось, стали дыбомъ, и затѣмъ я мгновенно потерялъ зрѣніе; я старался смотрѣть, открывая возможно больше глаза, но на ретинѣ оставалось одно впечатлѣніе бѣлаго цвѣта: я былъ слѣпъ. „Что съ вами докторъ? закричалъ мнѣ Орфила. Вы весь свѣтитесь. Бросьте палку, которая у васъ въ рукѣ, она горитъ". Я не сознавалъ ясно, что со мною. Я разжалъ руку и выпустилъ палку, которой подгонялъ свою лошадь; и около которой извивались, какъ змѣи, электрическія искры. Въ этотъ моментъ я увидѣлъ въ свою очередь, что Орфила и его лошадь свѣтились; то же самое было съ головой и шеей моей лошади. Разрядъ былъ настолько сильный и неожиданный, что я не могъ отдать себѣ отчета, былъ ли ударъ грома или нѣтъ. Орфила и арабы увѣряли потомъ меня, что громъ былъ. Я слѣзъ съ лошади, оставляя глаза закрытыми и собираясь отдать себѣ отчетъ въ явленіяхъ, которыя могли повториться. Біеніе сердца и дыханіе были въ этотъ моментъ значительно замедленныя. Едва прошло нѣсколько секундъ, какъ я увидѣлъ, хотя глаза были закрыты, что меня окружаетъ со всѣхъ сторонъ и закрыло совсѣмъ огромное пламя бѣлаго цвѣта, такое же ослѣпительное, какъ и первое. Посреди этихъ электрическихъ явленій я чувствовалъ сильное сотрясеніе и испыталъ трудно опредѣлимое чувство ужаса. Чтобы не упасть на землю, мнѣ требовалось употреблять всѣ усилія моей воли въ соединеніи со страхомъ, что я буду лежать посреди этого пламени. Въ этотъ моментъ я услышалъ трещаніе около себя, и надъ моей головой, на разстояніи одного метра, какъ мнѣ казалось, раздался рѣзкій и короткій ударъ грома. Я почувстовалъ, какъ и при предыдущемъ разрядѣ, что изъ моихъ рукъ исходятъ искры. Я пріоткрылъ глаза и увидѣлъ, что моя лошадь вся свѣтилась. Я чувствовалъ себя очень разслабленнымъ и былъ убѣжденъ, что упаду на землю, когда третій разрядъ, сильнѣе двухъ первыхъ, опрокинулъ меня на землю. Глаза у меня были все время закрыты, но я очень ясно увидѣлъ приблизительно въ 50 цм. передъ собой зигзагообразную огненную полосу и въ то же время услышалъ рѣзкій и оглушительный шумъ. Эта молнія была направлена отъ востока къ западу, обратно вѣтру; ея цвѣтъ

былъ красновато-бѣлый. Я почувствовалъ себя приподнятымъ съ земли и въ то же время получилъ сильный толчокъ въ передню часть тѣла и въ лѣвый бокъ".

Затѣмъ г. Шене чувствовалъ еще два удара гораздо болѣе слабыхъ, чѣмъ предыдущіе. Остальные присутствовавшіе испытали то же, но въ меньшей степени.

Долго еще послѣ описаннаго случая Шене замѣчалъ въ себѣ ослабленіе слуха и болѣзненную впечатлительность нервовъ, особенно во время грозъ, а также онѣмѣніе въ боку, поболѣе пострадавшемъ отъ пораженія молніей. („Электрич.").

**Опредѣленіе скорости распространенія электричества по мѣдной проволокѣ**, не зависящее отъ теоретическихъ взглядовъ на электричество.— Опредѣленіе это произведено R. Blondlot при помощи слѣдующаго приспособленія. Два равныхъ конденсатора A и A′ (фиг. 33) состоятъ каждый изъ ламповаго цилиндра, обклеевнаго снаружи и внутри станіолемъ. Наружная обкладка раздѣлена на двѣ кольцеобразныя, изолированныя другъ отъ друга части $a$ и $a_1$, $a'$ и $a'_1$. Внутреннія обкладки соединены съ полюсами индукціонной катушки и заканчиваются металлическими шариками $b$ и $b'$, отстоящими другъ отъ друга на 6—8 мм. Отъ каждаго изъ верхнихъ колецъ наружныхъ обкладокъ отходитъ горизонтально короткая латунная проволока, заканчивающаяся остріемъ ($p$ и $p'$), отстоящимъ на ½ мм. отъ острія другого конденсатора. Отъ каждаго изъ нижнихъ колецъ наружныхъ обкладокъ отходитъ длинная (1029 м.) проволока. Проволоки эти соединены съ тѣми же остріями. — Когда индукціонная катушка находится въ дѣйствіи, конденсаторы заряжаются, причемъ обѣ наружныя обкладки соединяются мокрыми шнурками, указанными на рисункѣ пунктирными линіями. Лишь только между шариками, которыми заканчиваются внутреннія обкладки, перескочитъ искра, заряды наружныхъ обкладокъ освобождаются и тотчасъ же между наружными обкладками получается разность потенціаловъ. Такъ какъ все явленіе происходитъ чрезвычайно быстро, то мокрые шнурки не играютъ при немъ никакой роли. Верхнія кольца наружныхъ обкладокъ разряжаются черезъ острія, между которыми перескакиваетъ искра. Нижнія кольца разряжаются черезъ тѣ же острія, но этотъ разрядъ нѣсколько запаздываетъ. Остается измѣрить время, проходящее между появленіемъ обѣихъ искръ. Для этого Blondlot воспользовался вращающимся зеркаломъ, которое дѣлало 233—309 оборотовъ въ секунду и отбрасывало изображенія обѣихъ искръ на чувствительную пластинку. По разстоянію этихъ изображеній возможно было судить о времени, протекшемъ между появленіемъ обѣихъ искръ, а слѣдовательно и о скорости электричества. – 15 опытовъ, произведенныхъ съ проволокой въ 3 мм. діаметромъ, дали въ среднемъ для скорости электричества 296,4 тысячи км. въ секунду (max. 302,9; min. 292,1). Другой рядъ опытовъ съ проволокой въ 1821 м. далъ для скорости распространенія электричества 298,0 тыс. км. въ 1 сек. (max. 298,5, min. 297,5). *В. Г.*



Фиг. 33.

# ЗАМѢТКА

## по поводу статьи В. Захарова: „Къ выводу формулы длины окружности" (№ 6, XV сем., Отдѣлъ „Математическія мелочи").

Эта статья представляетъ хорошій примѣръ того, какъ опасно увлекаться математическими преобразованіями, не давая себѣ яснаго отчета въ ихъ значеніи. Къ чему, въ самомъ дѣлѣ, эти $H_1$, $H_2$ . . . $h_1$, $h_2$ вмѣсто R и $a$? Обобщается-ли такимъ образомъ выводъ?—Нисколько. Имѣютъ-ли они болѣе близкое отношеніе къ числу $n$?—тоже нѣтъ. Они только маскируютъ то обстоятельство, что все разсужденіе представляетъ, въ сущности, такое преобразованіе:

$$R-a=\frac{n(R-a)}{n}=\frac{nR-na}{n}=\frac{R}{n}+\frac{R}{n}+\frac{R}{n}+\ldots-\frac{a}{n}-\frac{a}{n}-\ldots$$

и слѣд. ровно ничего не доказываетъ.

Въ самомъ дѣлѣ, т. к. $H_1-h_1=H_2-h_2=H_3-h_3=\ldots\ldots H_n-h_n=R-a$, то правая часть послѣдняго равенства, помѣщеннаго въ статьѣ, преобразуется въ

$$\frac{H_1-h_1}{n}+\frac{H_2-h_2}{n}+\ldots+\frac{H_n-h_n}{n}=\frac{n(R-a)}{n}=R-a$$

и стремится къ нулю. Если же его оставить въ томъ видѣ, какъ оно написано въ статьѣ, то получимъ въ предѣлѣ $\lim(R-a)=0.\infty-0.\infty$ т. ч. члены $\frac{H}{n}$ и $\frac{h}{n}$ стремятся къ нулю въ той же мѣрѣ, въ какой число ихъ стремится къ безконечности; но изъ такого равенства вовсе не слѣдуетъ, что $\lim(R-a)=0$, слѣд. теорема вовсе не доказана.

*Б. Гернъ* (Смоленскъ).

# ДОСТАВЛЕННЫЯ ВЪ РЕДАКЦІЮ КНИГИ И БРОШЮРЫ.

**Лѣтописи главной физической обсерваторіи**, издаваемыя *Г. Вильдомъ*, членомъ Имп. Академіи Наукъ и Директоромъ Главной Физической Обсерваторіи. 1892 годъ. Часть I. Метеорологическія и магнитныя наблюденія станцій 1 разряда и экстраординарныя наблюденія станцій 2 и 3 разряда. Спб. 1893.

— Часть II. Метеорологическія наблюденія по международной системѣ станцій 2 разряда въ Россіи. Спб. 1893.

**Труды Варшавскаго Общества Естествоиспытателей.** Годъ четвертый. 1892—1892. Протоколы общихъ собраній. Варшава.

**Сборникъ геометрическихъ задачъ** *В. П. Минина*, съ приложеніемъ большого числа задачъ, рѣшаемыхъ совмѣстнымъ примѣненіемъ геометріи и тригонометріи. Изд. 5-е, значительно дополненное кн. магазина В. В. Думнова. Москва. 1894. Ц. 90 к.

**О вліяніи слабо-магнитнаго свода на магнитные приборы.** *О. Хвольсона*. Спб. 1894.



# ЗАДАЧИ.

## (Третья серія).

**№ 32**. Даны два сегмента *ABC* и *ADC* одинаковыхъ радіусовъ. Начертить извѣстной формы треугольникъ *XYZ* такъ, чтобы точки

$X$, $Y$ и $Z$ были соотвѣтственно на дугахъ $ABC$, $ADC$ и на прямой $AC$, причемъ бока $XZ$ и $ZY$ были бы одинаково наклонены къ $AC$.

*И. Александровъ* (Тамбовъ).

**№ 33.** Показать, что рѣшеніе всякаго полнаго уравненія четвертой степени сводится къ рѣшенію двухъ уравненій

$$x+y^2=a,$$
$$x^2+y=b.$$

*К.* и *Ш.* (Одесса).

**№ 34.** Вычислить площадь прямоугольнаго треугольника, зная радіусъ вписаннаго въ него круга и внѣ вписаннаго, касающагося гипотенузы.

*И. Ок—чъ* (Варшава).

**№ 35.** Построить треугольникъ по основанію, суммѣ двухъ другихъ сторонъ и углу между основаніемъ и его медіаной.

*С. Копровскій* (с. Дяткевичи).

**№ 36.** Показать, что числа 49, 4489, 444889, 44448889, и т. д., получающіяся каждое черезъ вписываніе числа 48 въ середину предыдущаго, суть точные квадраты.

(Заимств.) *В. Г.* (Одесса).

**№ 37.** Какая часть воды обратится въ ледъ, если переохладить ее до—10°С и затѣмъ нарушить ея спокойное состояніе?

*Л. Тасивешъ* (Тула).

# РѢШЕНІЯ ЗАДАЧЪ.

**№ 477** (2 сер.). У крестьянъ нѣкоторыхъ мѣстностей (напр. близъ Перми) существуетъ мѣра объемовъ, называемая *кучею.* Куча есть конусъ, коего образующая равна одной сажени. Они полагаютъ, что объемъ кучи почти не зависитъ отъ высоты, если послѣднюю брать въ предѣлахъ отъ $1^1/_2$ до 2 аршинъ, и равняется половинѣ кубической сажени. Показать, что объемъ кучи менѣе полусажени и найти измѣненіе ея объема въ зависимости отъ измѣненія высоты кучи отъ $1^1/_2$ до 2 аршинъ.

Если объемъ кучи $V$, высота $h$, а радіусъ основанія $r$, то

$$V=\frac{\pi r^2 h}{3}=\frac{\pi(9-h^2)h}{3} \text{ куб. арш.}$$

если $h=1{,}5$ арш., то $V_1=\frac{27\pi}{8}$ куб. арш.$=10{,}6028\ldots$ куб. арш.,

если $h=2$ арш., то $V_2=\frac{10\pi}{3}$ куб. арш.$=10{,}4719\ldots$ куб. арш.,

т. е. въ обоихъ случаяхъ объемъ кучи меньше $13^1/_2$ куб. арш. и съ увеличеніемъ высоты отъ 1,5 арш. до 2 арш. уменьшается на 0,1309 куб. арш.

*В. Шидловскій* (Полоцкъ); *А. Варенцовъ* (Рост. н. Д.); *В. Шишаловъ* (с. Середа); *О. Оранская*, *К. Щиголевъ* (Курскъ); *П. Ивановъ* (Одесса); *К. Исаковъ* (Манглисъ).

**№ 506** (2 сер.). Вычислить стороны треугольника, зная радіусъ вписаннаго въ треугольникъ круга $r$ и радіусы двухъ внѣвписанныхъ круговъ $\varrho_a$ и $\varrho_b$.

Извѣстно, что $2\triangle=(a+b+c)r=(a+c-b)\varrho_b=(b+c-a)\varrho_a$, гдѣ $\triangle$ есть площадь треугольника; если

$$b+c-a=\alpha,\ a+c-b=\beta,\ a+b-c=\gamma,$$

то

$$\alpha+\beta+\gamma=a+b+c.$$

Поэтому

$$r(\alpha+\beta+\gamma)=\varrho_a\alpha=\varrho_b\beta,\quad .\ .\ .\ .\ .\ (1)$$

а такъ какъ

$$\triangle=\frac{\alpha+\beta+\gamma}{2}r=\frac{1}{4}\sqrt{(\alpha+\beta+\gamma)\alpha\beta\gamma},$$

то

$$4r^2(\alpha+\beta+\gamma)=\alpha\beta\gamma.\quad .\ .\ .\ .\ .\ .\ (2).$$

Рѣшая систему (1) (2), находимъ

$$\alpha=\frac{2r\varrho_b}{\sqrt{\varrho_a\varrho_b-r(\varrho_a+\varrho_b)}};\ \beta=\frac{2r\varrho_a}{\sqrt{\varrho_a\varrho_b-r(\varrho_a+\varrho_b)}};\ \gamma=2\sqrt{\varrho_a\varrho_b-r(\varrho_a+\varrho_b)};$$

а такъ какъ $\beta+\gamma=2a$, $\alpha+\gamma=2b$ и $\alpha+\beta=2c$, то

$$a=\frac{\varrho_b(\varrho_a-r)}{\sqrt{\varrho_a\varrho_b-r(\varrho_a+\varrho_b)}};\ b=\frac{\varrho_a(\varrho_b-r)}{\sqrt{\varrho_a\varrho_b-r(\varrho_a+\varrho_b)}};\ c=\frac{r(\varrho_a+\varrho_b)}{\sqrt{\varrho_a\varrho_b-r(\varrho_a+\varrho_b)}}.$$

Это рѣшеніе принадлежитъ *К. Щиголеву* (Курскъ); совершенно вѣрныя рѣшенія получены также отъ *К. Геншеля* (Курскъ); *М. Окаса* (Мерьяма); *А. Шантыря* (Полоцкъ); *П. Иванова* (Одесса); *П. Хлѣбникова* (Тула).

**№ 540** (2 сер.). Въ учебникѣ физики Малинина (8-е изд. § 218, № 43) помѣщена задача: „Вѣсъ куска дерева въ воздухѣ = 1,5 фун., вѣсъ куска свинца = 2,4 фун.; свинецъ и дерево вѣсятъ въ водѣ вмѣстѣ 1,9, а одинъ свинецъ 2,2 фун. Найти уд. вѣсъ дерева".—Указать, какое изъ данныхъ въ этой задачѣ лишнее.

Такъ какъ кусокъ дерева въ водѣ вѣситъ 1,9—2,2 = — 0,3 фун., то, слѣдовательно, вѣсъ вытѣсненной деревомъ воды будетъ 1,5—(—0,3)= =1,8 фун., а уд. вѣсъ дерева $={}^{15}/_{18}={}^{5}/_{6}$. Поэтому вѣсъ куска свинца въ воздухѣ является излишнимъ условіемъ.

*Ученики VII кл. мужской гимназіи* (Лодзь); *К. Геншель* (Курскъ); *А. Варенцовъ* (Ростовъ н. Д.); *В. Тагуновъ* (Муромъ); *М. Беккеръ* (Винница); *П. Ивановъ* (Одесса).

---

**ЗАПОЗДАВШІЯ РѢШЕНІЯ** задачъ 2-й серіи были получены отъ *В. Баскакова* (Ив.-Вознес.)—№№ 509, 516, 518; *П. Иванова* (Одесса)—№ 501; *А. Ризнова* (Спб.)—№№ 420, 430, 431. *А. Сахаровой* (Курскъ)—№№ 448, 437, 434; *В. Власова* (Курскъ) —№ 478; *К. Щиголева* (Курскъ)—№№ 520, 522, 523, 531.

**ОСТАЛИСЬ НЕРѢШЕННЫМИ** изъ предложенныхъ въ XIII, XIV и XV семестрахъ задачи: 381, 394, 402, 418, 425, 426, 439, 444, 453, 461, 467, 490, 493, 511, 532, 533, 545, 548, 554, 556, 569, 577, 578, 584.

---

Редакторъ-Издатель Э. К. Шпачинскій.

Дозволено цензурою. Одесса, 15-го Марта 1894 г.
„Центральная типо-литографія", уг. Авчинникова пер. и Почтовой ул., д. Болгарова.

1). Найти четыре цѣл. полож. числа, составляющихъ ариѳметич. прогрессію съ четной разностью, такъ чтобы сумма квадратовъ этихъ чиселъ была полнымъ квадратомъ.

2). Найти девять цѣл. полож. чиселъ, составляющихъ ариѳметич. прогрессію, такъ чтобы сумма квадратовъ ихъ была полнымъ квадратомъ.

3). Найти одиннадцать цѣл. полож. чиселъ, составляющихъ ариѳмет. прогрессію, такъ чтобы сумма квадратовъ ихъ была полнымъ квадратомъ.

*Д. Е.*

# БИБЛІОГРАФИЧЕСКІЙ ЛИСТОКЪ

## НОВѢЙШИХЪ РУССКИХЪ ИЗДАНІЙ.

*Керсновскій, Б.* Предостереженія о сильныхъ вѣтрахъ и метеляхъ, посланныя главною физическою обсерваторіею на линіи желѣзныхъ дорогъ зимою 1892 — 1893 года. Отчетъ, представленный директору главной физической обсерваторіи. Спб. 1893.

Ежемѣсячные и годовые выводы изъ метеорологическихъ наблюденій станцій 2-го разряда. (Изъ лѣтописей главной физической обсерваторіи). 1892 годъ. Спб. 1893.

*Розелеръ, А.*, проф. Гальванопластика. Съ подробнымъ описаніемъ золоченія, серебренія, оксидированія, гравированія, амальгамированія и проч. 212 рисунк. въ текстѣ. Въ 3-хъ частяхъ. Съ послѣдняго 5-го франц. изданія перевелъ и дополнилъ П. Ф. Симоненко. Москва. 1894. Ц. 2 р. 50 к.

*Мейеръ, Лотаръ*, проф. Основанія теоретической химіи. Переводъ со 2-го изданія „Grundzüge der theoretischen Chemie von Lothar Meyer“ Н. С. Дрентельна. Изд. К. Риккера. Спб. 1894. Ц. 2 р.

Обзоръ дѣятельности с.-петербургскаго общества естествоиспытателей за первое двадцатипятилѣтіе его существованія. 1868 — 1893. Спб. 1893.

*Раскинъ, В.* Ходъ качественнаго анализа неорганическихъ веществъ, представленный на примѣрной задачѣ, содержащей важнѣйшіе металлы и кислоты. Москва.

*Слугиновъ, Н.* Акустика. Казань. 1894.

*Тихомировъ Е. Н.* Учебникъ ариѳметики. Курсъ среднихъ учебныхъ заведеній. Изд. 2-е, исправленное, книжн. магазина В. Думнова. Москва. 1894. Ц. 75 к.

Труды приднѣпровской метеорологической сѣти. Томъ I, вып. 8. Обозрѣніе состоянія озимыхъ посѣвовъ въ бассейнѣ Днѣпра въ началѣ ноября 1893 г. *П. И. Броунова.* (Отт. изъ „Университетскихъ Извѣстій“ за 1893 г.) Кіевъ. 1893.

*Фламмаріонъ, Камиллъ.* Что такое небо? Съ 60-ю иллюстраціями (Дешевая библіотека). Спб. Изд. А. Суворина. Ц. 30 к.

— Конецъ міра. Въ 2-хъ частяхъ. Части 1-я и 2-я (Дешевая библіотека). Спб. Изд. А. Суворина. Ц. 15 к.

*Клюевъ, В.* Руководство ариѳметики для мореходныхъ классовъ и городскихъ училищъ. Таганрогъ. 1893. Ц. 40 к.

Труды астрономической обсерваторіи Имп. Казанскаго университета, издаваемые проф. Д. И. Дубяго. Эфемериды солнца и луны на 1894 годъ для горизонта Казани. Вычислилъ Я. П. Корнухъ-Троицкій. Казань. 1893.

Библіотека фотографа. III. *Мерсье.* Закрѣпленіе негативныхъ и позитивныхъ изображеній на соляхъ серебра. Съ 4-мя рисунками въ текстѣ. Перевелъ А. И. Толкачевъ. Спб. 1894.

*Бредихинъ, О. А.*, акад. О физическихъ перемѣнахъ въ небесныхъ тѣлахъ Спб. 1893.

*Виноградскій, С. Н.* Круговоротъ азота въ природѣ. Рѣчь, произнесенная въ первомъ общемъ собраніи IX. съѣзда естествоиспытателей и врачей. Москва 1894.

*Гика, Д.* Элементы геометріи. Курсъ среднихъ учебныхъ заведеній. Съ прибавленіемъ коническихъ сѣченій, способовъ рѣшенія задачъ на построеніе и понятія о воображаемой геометріи. Изд. книжн. магазина М. Наумова. Москва. 1894. Ц. 1 р. 20 к.

# БИБЛІОГРАФИЧЕСКІЙ ЛИСТОКЪ

## НОВѢЙШИХЪ ФРАНЦУЗСКИХЪ ИЗДАНІЙ.

### Химія.

*Drincourt, E.* Traité de chimie, à l'usage des écoles normales primaires, des écoles primaires supérieures etc. 4-e édition, augmentée d'un supplément donnant en notation atomique les formules des corps et des réactions. Paris. 1894.

*Hubert, P.* Les Phosphates de chaux naturels. Recherche des gisements; Essai chimique; Extraction; Emplois dans l'industrie, Phosphates industriels; Superphosphates. Paris. 1894.

*Jacquemin, G.* Etude des perfectionnements apportés dans la culture et emploi des levures destinées à la production des boissons alcooliques. Nancy. 1894.

*Kestner, P.* et *Blatiner.* Nouveau procédé pour l'extraction du cuivre des pyrites cuivreuses grillées, avec production simultanée de chlore. Lille. 1894.

*Larbalétrier, A.* Expériences simples et faciles de chimie amusante et récréative. Paris. 1894. 25 cent.

*Lespieau, R.* Tautomérie et Desmotropie, conférence faite au laboratoire de M. Friedel. Paris. 1894.

*Naudin, L.* Fabrication des vernis; Application à l'industrie et aux arts. Paris. 1894. fr. 2,50.

*Habaucourt, C.* Leçons élémentaires de chimie à l'usage des écoles primaires supérieures (3-e année). Paris. 1894.

*Quinquaud, C. E.* Analyse quantitative de l'urée dans l'urine. Recherches sur diverses conditions qui influencent son dosage par l'hypobromite de soude. Paris. 1894.

### Математика.

*Méray, C.* Sur la discussion et la classification des surfaces du deuxème degré. In-8°; 36 p. Paris. Gauthier-Villars et fils. 1894. fr. 1,25.

*Appel, P.* Traité de mécanique rationelle. T. 1-er: Statique, Dynamique du point. In-8°. VI—549 pages avec fig. Paris. Gauthier-Villars et fils. 1894. fr. 14,00.

### Физика, астрономія, физ. географія, метеорологія.

*Nansouty, M. de.* L'Année industrielle. Revue des progrès industriels et scientifiques (6-e année, 1892). In—18 jésus, 286 p. Paris. Tignol. 1894.

*Tissandier, G.* Bibliographie aéronautique. Catalogue de livres d'histoire, de science, de voyage et de fantasie, traitant de la navigation aérienne ou des aérostats. In—4° à 2 col., 64 p. Paris. Launette et Ce 1894.

*Tissot, L.* Notes sur le transport électrique de la force par courants polyphasés (Lauffen-Francfort). In—8°, 14 pages avec figures. Marseille. 1894.

*Villain, A.* De la photo-teinture, procédé d'impression photographique sur tissus en teintes variées et offrant une grande résistance aux actions de l'air, de la lumière, des alcalis et des acides. In 8°, 20 p. Boulogne-sur-Mer. 1894.

*Bouant, E.* Dictionnaire-Manuel illustré des sciences usuelles (Astronomie, Mécanique, Art militaire, Physique, Météorologie, Chimie, Biologie, Anatomie, Physiologie, Zoologie, Botanique, Géologie, Mineralogie, Microbiologie, Médecine, Hygiène, Agriculture, Iudustrie). In—18 jésus, 807 pages avec 2,500 grav. Paris. Colin et Ce 1894.

Connaissace des temps. Extrait à l'usage des écoles d'hydrographie et des marins du commerce pour l'an 1895, publié par le Bureau des longitudes. In—8°, 94 p. Paris. Gauthier-Villars et fils. 1894. fr. 1,50.

*Delbos, L.* L'Astronomie aux Indes orientales. In—8°, 32 pages avec. fig. Paris. Gauthier-Vlllars es fils. 1894. fr. 1,50.

*Loewy.* Ephémérides des étoiles de culmination lunaire et de longitude pour 1892. In—4°,43 p. Paris. Gauthier-Villars et fils. 1894. fr. 3,00.

— Ephémérides des etoiles de culmination lunaire et de longitude pour 1893. In—4°, 43 p. Paris, Gauthier-Villars et fils. 1894. fr. 3,00.

# ОБЗОРЪ НАУЧНЫХЪ ЖУРНАЛОВЪ.

## JOURNAL
## de mathématiques élémentaires.

### 1894.—№ 2.

**Remarques critiques sur les propriétés fondamentales des polynomes entiers.** Par *M. Maurice Fouché.* Авторъ дѣлаетъ нѣсколько критическихъ замѣчаній и разъясненій по поводу общеупотребительныхъ доказательствъ слѣдующихъ основныхъ теоремъ о цѣлыхъ полиномахъ одной перемѣнной $x$:

1) Остатокъ отъ дѣленія полинома на $x-a$ равенъ значенію полинома при $x=a$.

2) Если полиномъ дѣлится на $x-a$, $x-b$, $x-c$, . . ., то онъ дѣлится и на произведеніе $(x-a)(x-b)(x-c)$. . . .

3) Если полиномъ степени $m$ обращается въ нуль при болѣе чѣмъ $m$ различныхъ значеніяхъ $x$, то онъ тождественно равенъ нулю.

**Exercices divers.** Par *M. A. Boutin.* (Suite, №№ 305—311). Продолжая свои изысканія по теоріи чиселъ, авторъ рѣшаетъ слѣдующія задачи:

1) Найти такія шестнадцать цѣлыхъ положительныхъ чиселъ, составляющихъ ариѳметическую прогрессію, чтобы сумма ихъ квадратовъ была полнымъ квадратомъ.

2) Найти двадцать три такихъ цѣлыхъ положительныхъ числа, составляющихъ ариѳметическую прогрессію, чтобы сумма ихъ квадратовъ была полнымъ квадратомъ.

3) Найти двадцать четыре такихъ цѣлыхъ положительныхъ числа, составляющихъ ариѳметическую прогрессію, чтобы сумма ихъ квадратовъ была полнымъ квадратомъ.

4) Найти такія двадцать пять цѣлыхъ положительныхъ чиселъ, составляющихъ ариѳметическую прегрессію, чтобы сумма ихъ квадратовъ была полнымъ квадратомъ.

5) Неизвѣстны такія три, пять или четыре (при нечетной разности) цѣлыхъ положительныхъ числа, составляющихъ ариѳметическую прогрессію, чтобы сумма ихъ 4-хъ степеней была полной 4-й степенью.

6) Если въ полномъ квадратѣ, оканчивающемся цифрами 1 или 9, цифра десятковъ есть 0, 4 или 8, то число сотенъ въ немъ четное; если-же цифра десятковъ есть 2 или 6, то число сотенъ нечетное.

7) Число сотенъ квадрата, оканчивающагося 5-ю, равно удвоенному нѣкоторому треугольному числу.

Число сотенъ квадрата, оканчивающагося на 21, имѣетъ видъ $(5n \pm 1)^2 \pm n$.

Число сотенъ квадрата, оканчивающагося на 69, имѣетъ видъ $(5n \pm 1)^2 \pm 3n$.

**Correspondance.** Извлеченіе изъ письма *M. d'Ocagne'a* по поводу задачи, предложенной въ J. E. за 1893 г. подъ № 470.

**Baccalauréats.**

*Д. Е.*

## L'ASTRONOMIE

### № 2.—1894.

**Le maximum des taches solaires.** 1893 годъ былъ весьма богатъ пятнами на солнцѣ, какъ по количеству, такъ и по величинѣ ихъ. Статья содержитъ по мѣсяцамъ перечень и описаніе болѣе замѣчательныхъ группъ пятенъ. Maximum солнечной дѣятельности ожидается въ 1894 году.

**Vénus et Jupiter** par *C. Flammarion*. Краткое сравнительное описаніе, въ которомъ указывается на сходство Венеры съ землей, на возможность существованія на Венерѣ живыхъ существъ, близкихъ къ людямъ и на большія различія между нашей планетой и Юпитеромъ.

**Le cirque lunaire Flammarion**. *C. M. Gaudibert*. **Même sujet**. *L. Rudeaux*.

**Observations des satellites de Saturne** par *L. Rudeaux*. Краткое описаніе спутниковъ Сатурна, ихъ величины и измѣнчивости ихъ блеска. Наблюденія сдѣланы помощью трубки въ $0,^{m}095$.

**Les taches solaires et la quantité de chaleur reçue par la terre**. *R. Savélief*. Извѣстно, что особенное изобиліе пятенъ на поверхности солнца повторяется чрезъ 11 лѣтъ и что періодъ maximum'a пятенъ совпадаетъ на земномъ шарѣ съ періодомъ магнитныхъ возмущеній и электрическихъ явленій, каковы полярныя сіянія. Вопросъ въ томъ, не подвержено-ли такой періодичности и количество теплоты, испускаемой солнцемъ? Савельевъ, сопоставляя свои актинометрическія наблюденія, произведенныя въ Кіевѣ съ іюня 1890 г. до сего времени, съ наблюденіями Вольфа (въ Цюрихѣ) надъ количествомъ пятенъ, даетъ утвердительный отвѣтъ: напряженность солнечной радіаціи возрастаетъ съ дѣятельностью на поверхности солнца и притомъ не столько съ абсолютнымъ числомъ пятенъ, какъ съ быстротой ихъ развитія. Это видно изъ слѣдующей таблички:

| | Среднее количество тепла, получаемое 1 цм.² | | Количество солнечныхъ пятенъ |
|---|---|---|---|
| | въ день | въ часъ | |
| лѣто 1890 г. | 280 | 29,8 | 6,8 |
| „ 1891 „ | 322 | 34,2 | 46,8 |
| „ 1892 „ | 317 | 36,9 | 85,7 |
| осень 1890 „ | 59 | 22,0 | 11,7 |
| „ 1891 „ | 154 | 25,2 | 47,8 |
| „ 1892 „ | 103 | 21,2 | 68,0 |

**La tête de femme lunaire**. *Th. Moreux*. Нѣкоторая часть лунной поверхности (близь мысовъ Гераклида и Лапласа) при извѣстномъ освѣщеніи и увеличеніи въ 100 разъ представляетъ видъ женской головы. Нужныя для этого наблюденія условія повторяются повидимому весьма рѣдко. Явленіе это замѣчено уже давно и упоминается La-Fontaine'омъ въ баснѣ „Un animal dans la lune". Къ статьѣ приложенъ прекрасный рисунокъ.

**Les nuages lumineux de nuit**. *Albert Battendier*. Въ верхнихъ слояхъ атмосферы иногда ночью появляются особаго вида свѣтящіяся облака. Онѣ отличаются отъ всѣхъ другихъ тѣмъ еще, что находятся на очень большой высотѣ — обыкновенно въ 82 км. Чѣмъ солнце ниже подъ горизонтомъ, тѣмъ они дальше отъ зенита. Въ нихъ замѣчено характерное движеніе, приписываемое нѣмецкими учеными главнымъ образомъ сопротивленію *междупланетной среды* (ils (les mouvements) seraient causés principalement par le milieu résistant de l'espace). Желательно изученіе этихъ движеній путемъ фотографированія чрезъ каждую минуту облаковъ вмѣстѣ съ ближайшими звѣздами.

**Météorologie de l'année 1893**. Къ статьѣ приложены діаграммы мѣсячныхъ среднихъ температуры за 1888—1893 гг. и суточныхъ за 1893 г. Средняя годовая температура для Парижа=$10^{0},9$. Кромѣ того дается сравненіе температуръ, наблюдаемыхъ одновременно въ Парижѣ 1) на вершинѣ Tour Saint-Jacques, 2) въ Montsouris, 3) въ Parc Saint-Maur, и 4) въ Juvisy. Оказывается, что въ Парижѣ нѣсколько теплѣе, чѣмъ въ его окрестностяхъ.

**La grande tempête du 17 au 21 Nov**. Par *C. F.* Буря, бушевавшая во Франціи съ 17 по 21 ноября, впервые была замѣчена 7 н. къ С. отъ о. Кубы; оттуда она направилась къ м. Гаттерасу и, двигаясь почти по направленію Гольфъ-стрема, 17 Н. достигла С. В. Шотландіи; здѣсь она круто повернула на Ю. В. 18-го была въ Ла-Маншѣ, 19—въ Туринѣ. Разбившись на нѣсколько центровъ и ослабнувъ, она направилась къ Россіи и 21 достигла Москвы. (Приложена карта).

**Société astronomique de France**. Séance dn 3 Janvier.

**Nouvelles de la Science. Variétés.**

*К. Смоличъ* (Умань).